

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-094311
(43)Date of publication of application : 29.03.2002

(51)Int.Cl.

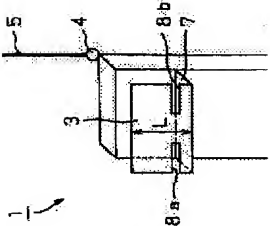
H01Q 1/24
H01Q 1/48
H04Q 1/52

(21)Application number : 2000-398777 (71)Applicant : SONY CORP
(22)Date of filing : 27.12.2000 (72)Inventor : ITO HIROCHIKA

(30)Priority
Priority number : 2000215109 Priority date : 14.07.2000 Priority country : JP

(54) ANTENNA SYSTEM AND MOBILE WIRELESS TERMINAL

(57)Abstract
PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a mobile wireless terminal, the conductive flat plate of which is made small that is used to reduce the quantity of electromagnetic waves absorbed by a human body among the electromagnetic generated waves.
SOLUTION: The mobile wireless terminal 1, where a printed circuit board required for wireless communication, the conductive flat plate 3 and a shield case 2 acting as a ground conductor and enclosing the printed circuit board are covered by an enclosure made of a nonconductive material, is provided with an antenna-feeding section 4 and an antenna 5. Slits 8a, 8b are formed in the vicinity of a position, at which the conductive flat plate 3 and the shield case 2 are short-circuited by a short-circuit conductor 7.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-94311
(P2002-94311A)

(43)公開日 平成14年3月29日(2002.3.29)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
H 0 1 Q 1/24		H 0 1 Q 1/24	Z 5 J 0 4 6
	1/48		5 J 0 4 7
H 0 4 Q 7/32		H 0 4 B 7/26	V 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2000-398777(P2000-398777)
(22)出願日 平成12年12月27日(2000.12.27)
(31)優先権主張番号 特願2000-215109(P2000-215109)
(32)優先日 平成12年7月14日(2000.7.14)
(33)優先権主張国 日本(J P)

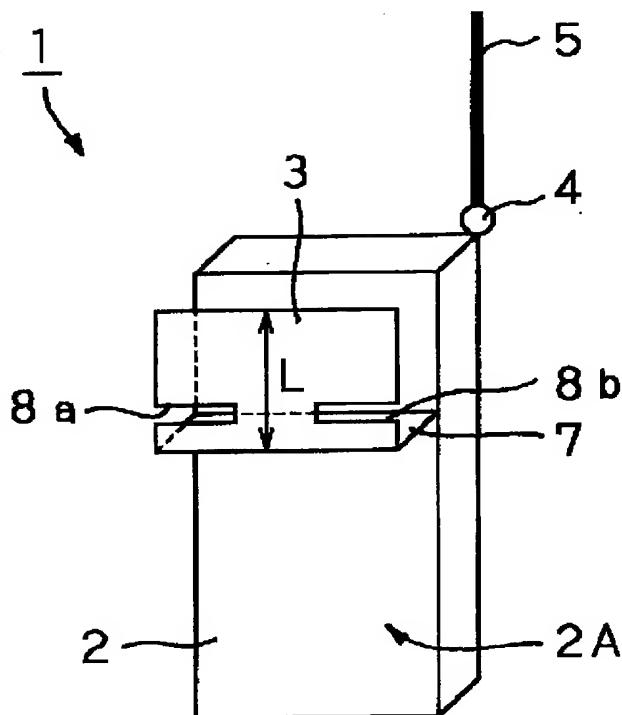
(71)出願人 000002185
ソニー株式会社
東京都品川区北品川6丁目7番35号
(72)発明者 伊藤 博規
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内
(74)代理人 100067736
弁理士 小池 晃 (外2名)
Fターム(参考) 5J046 AA17 AB06 TA00
5J047 AA17 AB06 FA00 FA12
5K067 AA35 AA42 BB04 BB08 EE02
KK01 KK17

(54)【発明の名称】 アンテナ装置及び携帯型無線端末

(57)【要約】

【課題】 発生される電磁波のうち人体に吸収される電磁波の量を低減するための導電性平板を小型化する。

【解決手段】 無線通信を行うために必要な回路基板と当該回路基板を被覆している接地導体としてのシールドケース2と導電性平板3とが非導電性材料で形成された筐体によって被覆され、さらにアンテナ給電部4とアンテナ5とを有して構成された携帯型無線端末1において、導電性平板3とシールドケース2とが短絡導体7によって短絡される位置近傍にスリット8a及び8bを入れる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 給電点からアンテナ素子に給電するとともに上記給電点から接地導体へ高周波電流が流れることによって上記アンテナ素子及び上記接地導体がアンテナとして動作するアンテナ装置であって、所定形状でなる導電性平板の一方向の片端が上記接地導体に短絡され、他端が上記接地導体から電氣的に開放された高周波電流抑制手段を備え、上記高周波電流抑制手段は、上記一方向に対して垂直方向を長手方向とするスリットを有することを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 2】 上記スリットは、上記導電性平板の側辺部から中心方向へ向かって切込んだスリットであることを特徴とする請求項 1 記載のアンテナ装置。

【請求項 3】 上記スリットは、上記導電性平板の所定位置を切抜いた開口スリットであることを特徴とする請求項 1 記載のアンテナ装置。

【請求項 4】 上記スリットは、上記導電性平板の上記一方向の実効長を無線通信周波数の波長の $((2n+1)/4)$ 倍（ただし、 n は、零を含む自然数である。）にするようなスリットであることを特徴とする請求項 1 記載のアンテナ装置。

【請求項 5】 上記高周波電流抑制手段は、一方の無線通信周波数に対応する第 1 の導電性平板と、他方の無線通信周波数に対応する第 2 の導電性平板とからなることを特徴とする請求項 1 記載のアンテナ装置。

【請求項 6】 少なくとも上記第 1 の導電性平板は、当該第 1 の導電性平板の側辺部から中心方向へ向かって切込んだスリットを有することを特徴とする請求項 5 記載のアンテナ装置。

【請求項 7】 上記高周波電流抑制手段は、上記接地導体へ高周波電流が流れることによって発生する電磁波のうち人体に吸収される電磁波の量が最大となる上記接地導体の箇所に対向して配設されることを特徴とする請求項 1 記載のアンテナ装置。

【請求項 8】 給電点からアンテナ素子に給電するとともに上記給電点から接地導体へ高周波電流が流れることによって上記アンテナ素子及び上記接地導体がアンテナとして動作するアンテナ装置を有する携帯型無線端末であって、

信号の送受信を行うための回路基板が上記接地導体によって被覆され、所定形状でなる導電性平板の一方向の片端が上記接地導体に短絡され、他端が上記接地導体から電氣的に開放された高周波電流抑制手段を備え、上記高周波電流抑制手段は、上記一方向に対して垂直方向を長手方向とするスリットを有することを特徴とする携帯型無線端末。

【請求項 9】 上記スリットは、上記導電性平板の側辺部から中心方向へ向かって切込んだスリットであること

を特徴とする請求項 8 記載の携帯型無線端末。

【請求項 10】 上記スリットは、上記導電性平板の所定位置を切抜いた開口スリットであることを特徴とする請求項 8 記載の携帯型無線端末。

【請求項 11】 上記スリットは、上記導電性平板の上記一方向の実効長を無線通信周波数の波長の $((2n+1)/4)$ 倍（ただし、 n は、零を含む自然数である。）にするようなスリットであることを特徴とする請求項 8 記載の携帯型無線端末。

【請求項 12】 上記高周波電流抑制手段は、一方の無線通信周波数に対応する第 1 の導電性平板と、他方の無線通信周波数に対応する第 2 の導電性平板とからなることを特徴とする請求項 8 記載の携帯型無線端末。

【請求項 13】 少なくとも上記第 1 の導電性平板は、当該第 1 の導電性平板の側辺部から中心方向へ向かって切込んだスリットを有することを特徴とする請求項 12 記載の携帯型無線端末。

【請求項 14】 上記高周波電流抑制手段は、上記接地導体へ高周波電流が流れることによって発生する電磁波のうち人体に吸収される電磁波の量が最大となる上記接地導体の箇所に対向して配設されることを特徴とする請求項 8 記載の携帯型無線端末。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、アンテナ装置及び携帯型無線端末に関し、詳しくは、発生される電磁波のうち人体に吸収される電磁波の量を低減するアンテナ装置及び携帯型無線端末に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、携帯可能であり、且つ無線通信により情報を送受信することができるデータ伝送装置の開発が著しく進められている。中でも、携帯電話システム及び簡易型携帯電話システム（Personal Handyphone System；PHS）にて用いられる携帯型無線端末が急速に普及している。

【0003】このような携帯型無線端末の急速的な普及にともなって、1つの無線通信システムにおける回線数だけでは、回線が不足する傾向にある。そのため、異なる周波数帯域を使用している他の無線通信システムと周波数帯を併用して必要な回線数を確保することが考えられており、小型軽量化技術の著しい進歩により1つの携帯型無線端末で2種類の無線通信システムを利用することが可能な端末が開発されている。

【0004】一方、携帯型無線端末は、信号を送受信するためのアンテナを備えるが、実際は、携帯型無線端末全体がアンテナとして動作しており、アンテナ以外の当該携帯型無線端末筐体からも電磁波が発生している。そのため、当該携帯型無線端末が発する電磁波のうち、通話時に人体の特定部位、特に頭部に吸収される単位時間及び単位質量当たりの電磁波（人体に対する輻射）の量

を局所平均 SAR (Specific Absorption Rate ; 比吸収率) として定義し、この局所平均 SAR の最大値を規定値以下に抑制することが求められている。

【0005】人体に対する局所平均 SAR の最大値を低減するための一例としては、所定形状からなる導電性平板を使用して局所平均 SAR の最大値を低減する場合があげられる。アンテナとして動作している接地導体と、所定形状でなる導電性平板の一端とを電氣的に短絡するとともに、他端を接地導体から電氣的に開放することによって、開放端での入力インピーダンスを無限大に近づけるようにする。このとき接地導体へと流れる高周波電流が抑制されるため、電磁波の放射が減少される。

【0006】局所平均 SAR の最大値を低減するための一具体例として、図 6 に携帯型無線端末 30 を示す。携帯型無線端末 30 は、無線通信を行うために必要な回路基板 (図示せず) と、当該回路基板を被覆している接地導体としてのシールドケース 31 と、導電性平板 32 とが非導電性材料で形成された筐体 (図示せず) によって被覆され、さらにアンテナ給電部 33 とアンテナ 34 とを有して構成されている。ここで、導電性平板 32 とシールドケース 31 とは、短絡導体 35 によって短絡されている。

【0007】この携帯型無線端末 30 は、内部に収納した回路基板をシールドケース 31 によって被覆したことにより、回路基板上に実装された送受信回路やその他の種々の回路が互いに悪影響を及ぼしあったり、アンテナ 34 や他の機器に対して悪影響を与えることを防止している。

【0008】また、シールドケース 31 内部の回路基板は、基地局と通信するための送受信回路によって所定の信号形式の送信信号を生成し、これをアンテナ給電部 33 を介してアンテナ 34 から基地局へ送信し、またアンテナ 34 で受信した受信信号をアンテナ給電部 33 を介して取り込んだ後に復調するようにされている。

【0009】ここでアンテナ 34 は、例えば導電性の線材でなる棒状のロッドアンテナであり、これ以外にも導電性の線材を螺旋状に巻いて形成されたヘリカルアンテナ、さらにこれらを複合した伸縮式アンテナ等の様々なタイプが用いられる。このアンテナ 34 は、当該アンテナのみがアンテナとして動作するのではなく、回路基板の接地導体としてのシールドケース 31 にもアンテナ給電部 33 から高周波電流が流れ込むことによって、携帯型無線端末 30 全体がアンテナとして動作している。

【0010】携帯型無線端末 30 は、通話時にスピーカが人体に接触された状態で使用される。携帯型無線端末 30 は、スピーカの裏側に位置する回路基板の接地導体としてのシールドケース 31 がアンテナの一部として動作して電磁波を放射するため、このときスピーカと接触する耳の近傍付近に通話時の局所平均 SAR が最大値となる箇所が生じる。これをホットスポットと呼ぶ。

【0011】そこで携帯型無線端末 30 は、スピーカ (図示せず) と対向する箇所で、且つシールドケースの上面 31A から僅かに離れた位置に、上面 31A とほぼ平行になるような位置に導電性平板 32 が配設されている。導電性平板 32 とシールドケース 31 の上面 31A との間隔は、無線通信周波数に依存しており、携帯型無線端末 30 は、当該間隔に応じて周波数帯域幅を調整可能とされている。

【0012】導電性平板 32 は、一端が短絡導体 35 によってシールドケース 31 と短絡され、他端がシールドケースと電氣的に開放されて、短絡端から開放端までの距離 L が無線周波数の波長の 4 分の 1 の長さとしてされている。

【0013】これにより、携帯型無線端末 30 における導電性平板 32 とシールドケース 31 との間のインピーダンスは、短絡端でほぼ零になるが、開放端で無限大に近づくことになり、その結果、アンテナ給電部 33 付近から導電性平板 32 やシールドケース 31 に高周波電流が流れ難くなる。

【0014】上述のように人体に対する局所平均 SAR の最大値を低減するための一例としての携帯型無線端末 30 は、導電性平板 32 を配設することにより、導電性平板 32 やシールドケース 31 から放射される電磁波の放射量を低減している。その結果としてホットスポットにおける局所平均 SAR を低減している。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上述のような携帯型無線端末 30 は、導電性平板 32 における短絡端から開放端までの長さが使用している無線通信周波数に応じて決まるため、無線通信システムによっては、導電性平板の短絡端から開放端までの距離が大きく、端末前面に位置する液晶表示装置や操作用キーパッドの配置の邪魔になる場合がある。

【0016】そこで本発明は、このような従来の実情に鑑みて提案されたものであり、発生する電磁波のうち人体に吸収される電磁波の量を低減するための導電性平板を小型化することが可能なアンテナ装置及び携帯型無線端末を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】上述した目的を達成するために、本発明に係るアンテナ装置は、給電点からアンテナ素子に給電するとともに給電点から接地導体へ高周波電流が流れることによってアンテナ素子及び接地導体がアンテナとして動作するアンテナ装置であって、所定形状でなる導電性平板の一方向の片端が接地導体に短絡され、他端が上記接地導体から電氣的に開放された高周波電流抑制手段を備え、高周波電流抑制手段は、一方向に対して垂直方向を長手方向とするスリットを有することを特徴とする。

【0018】ここで、スリットは、導電性平板の一方向

の実効長を無線通信周波数の波長の $((2n+1)/4)$ 倍 (ただし、 n は、零を含む自然数である。) にするようなスリットであることがあげられる。

【0019】また、上述した目的を達成するために、本発明に係る携帯型無線端末は、給電点からアンテナ素子に給電するとともに給電点から接地導体へ高周波電流が流れることによってアンテナ素子及び接地導体がアンテナとして動作するアンテナ装置を有する携帯型無線端末であって、信号の送受信を行うための回路基板が接地導体によって被覆され、所定形状でなる導電性平板の一方

向の片端が接地導体に短絡され、他端が接地導体から電氣的に開放された高周波電流抑制手段を備え、高周波電流抑制手段は、一方向に対して垂直方向を長手方向とするスリットを有することを特徴とする。

【0020】ここで、スリットは、導電性平板の一方向

の実効長を無線通信周波数の波長の $((2n+1)/4)$ 倍 (ただし、 n は、零を含む自然数である。) にするようなスリットであることがあげられる。

【0021】
【発明の実施の形態】本発明の実施の形態として示す携帯型無線端末は、所定形状の導電性平板を所定位置に配設することによって、2種類以上の異なる無線通信周波数を使用可能な無線通信システムのそれぞれの周波数に対応して、何れの無線通信周波数を使用した場合でも、当該携帯型無線端末から発生している電磁波のうち、人体の特定部位に吸収される電磁波 (人体に対する輻射) の量を示す局所平均 SAR (Specific Absorption Rate; 比吸収率) の最大値を規定値以下に抑制することを可能とするものである。

【0022】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。はじめに、本発明の第1の実施の形態の一構成例として示す携帯型無線端末1を用いて、導電性平板にスリットを入れることで得られる導電性平板の短絡効果について説明する。

【0023】図1に示す携帯型無線端末1は、無線通信を行うために必要な回路基板 (図示せず) と、当該回路基板を被覆している接地導体としてのシールドケース2と、導電性平板3とが非導電性材料で形成された筐体 (図示せず) によって被覆され、さらにアンテナ給電部4とアンテナ5とを有して構成されている。

【0024】携帯型無線端末1は、筐体の内部に収納した回路基板がさらにシールドケース2によって被覆されている。したがって、図1において回路基板は、図示されていない。回路基板をシールドケース2で被覆することによって、回路基板上に実装された送受信回路やその他の種々の回路が互いに悪影響を及ぼしあったり、アンテナ5や他の機器に対して悪影響を与えることを防止している。

【0025】また、シールドケース2内部の回路基板は、基地局と通信するための送受信回路によって所定の

信号形式の送信信号を生成し、これをアンテナ給電部4を介してアンテナ5から基地局へ送信し、またアンテナ5で受信した受信信号をアンテナ給電部4を介して取り込んだ後に復調している。

【0026】アンテナ5は、ここでは導電性の線材からなる棒状のロッドアンテナで構成されている。携帯型無線端末1では、当該アンテナ5のみがアンテナとして動作するのではなく、回路基板の接地導体及びシールドケース2にもアンテナ給電部4からの高周波電流が流れ込むことによって、当該携帯型無線端末1全体がアンテナとして動作している。

【0027】実際は、携帯型無線端末1全体がアンテナとして動作しており、アンテナ5以外の当該携帯型無線端末1筐体からも電磁波が発生している。そのため、当該携帯型無線端末が発する電磁波のうち、通話時に人体の特定部位、特に頭部に吸収される単位時間及び単位質量当たりの電磁波 (人体に対する輻射) の量を局所平均 SAR (Specific Absorption Rate; 比吸収率) として定義し、携帯型無線端末では、この局所平均 SAR の最大値を規定値以下に抑制することが求められている。

【0028】携帯型無線端末1は、図2に模式的に示すように、通話時に携帯型無線端末1に備えられた図示しないスピーカが人体に接触した状態で使用される。携帯型無線端末1は、スピーカの裏側に位置する回路基板の接地導体としてのシールドケース2がアンテナ5の一部として動作して電磁波を放射するため、スピーカと接触する耳の近傍付近に、通話時の局所平均 SAR が最大値となる箇所が生じる。これをホットスポット6と呼ぶ。

【0029】導電性平板3は、ホットスポット6における局所平均 SAR の最大値を効率よく低減するために、図示しないスピーカと対向する箇所に、シールドケース2の上面2Aから適度な間隔を保持して上面2Aと平行になるように配設されている。導電性平板3とシールドケース2の上面2Aとの間隔は、無線通信周波数に依存しており、携帯型無線端末1では、無線周波数帯域幅に応じて、この間隔が調整可能とされている。導電性平板3は、短絡導体7によって回路基板を被覆するシールドケース2と短絡されており、シールドケース2に対して長手方向の一端が開放端とされている。また、導電性平板3とシールドケース2とが短絡導体7によって短絡される位置近傍にスリット8a及び8bが入れられている。

【0030】このような導電性平板3は、開放端において、シールドケース2と導電性平板3とのインピーダンスが無限大に近づき、当該導電性平板3の短絡端付近でのインピーダンスが零に近づく条件の下で、ホットスポット6における局所平均 SAR の最大値を効率よく低減する。つまり、導電性平板3は、開放端に向かうにつれてインピーダンスが増加するため、シールドケース2に流れる無線通信周波数に対応した高周波電流は、流れに

くくなる。そのため、シールドケース 2 からの電磁波の放射量は減少し、通話時に耳の近傍付近での局所平均 SAR の最大値が低減される。

【0031】上記スリット 8 a 及び 8 b の形状は、導電性平板 3 が上述の条件を満たす、すなわち、導電性平板 3 の実効長を無線通信周波数の波長の $((2n+1)/4)$ 倍（ただし、 n は、零を含む自然数である。）とするような形状であれば、如何なる形状であってもよい。換言すれば、これは、導電性平板 3 の実効長を無線通信 *

* 周波数の波長の 4 分の 1 の奇数倍とする形状である。

【0032】ここで、シールドケース 2 との間の間隔が 5 mm になるように短絡導体 7 によってシールドケース 2 に接続された導電性平板 3 に、幅を 1 mm、深さを 1 mm としたスリットを入れ、1.8 [GHz] の無線通信周波数を使用したときの局所平均 SAR の値を表 1 に示す。

【0033】

【表 1】

	開放端—短絡端間	SAR 低減率
スリット無し	$\lambda/6$	0%
	$\lambda/4$	25%
スリット有り	$\lambda/6$	15%

【0034】表 1 には、波長を λ と表すとき、開放端と短絡端との間の長さ L が $\lambda/6$ であった場合、局所平均 SAR の低減率が 0 % であり、導電性平板がない場合と比較すると局所平均 SAR を低減するには不十分であることが示されている。 L が $\lambda/4$ の場合、低減率は、25 % である。一方、導電性平板にスリットを入れた場合は、 L が $\lambda/6$ であった場合、局所平均 SAR は、15 % 低減している。スリットがない場合、 L が $\lambda/6$ では局所平均 SAR の低減効果はないが、スリットを入れることによって、 $\lambda/6$ の長さの導電性平板であっても SAR 低減効果を示している。

【0035】したがって、導電性平板 3 に所定形状のスリットを入れることによって、導電性平板 3 の短絡端と開放端との間の長さを無線通信周波数の波長の 4 分の 1 の長さより短くしても、無線通信周波数の波長の 4 分の 1 である場合と同等の効果を得ることが可能であり、携帯型無線端末 1 の筐体を小さくする場合に有効である。

【0036】また、携帯型無線端末 1 は、図 3 に示すように、所定位置が開口された導電性平板 3 を備えるものであってもよい。このとき、開口スリット 8 c は、上述のスリット 8 a 及び 8 b と同様に、導電性平板 3 の実効長を無線通信周波数の波長の $((2n+1)/4)$ 倍（ただし、 n は、零を含む自然数である。）とするような形状であれば、如何なる形状であってもよい。

【0037】続いて、本発明の第 2 の実施の形態の一構成例として示す携帯型無線端末 10 を図 4 を用いて具体的に説明する。携帯型無線端末 10 は、図 1 に示す携帯型無線端末 1 と基本構成を同じくするため、同様の構成については同一の番号を用いて表記し、詳細な説明を省略する。

【0038】携帯型無線端末 10 は、2 種類以上の異なる無線通信周波数を使用可能な無線通信システムのそれぞれの周波数に対応して、何れの無線通信周波数を使用した場合でも、当該携帯型無線端末から発生している電磁波のうち人体の特定部位に吸収される電磁波（人体に

対する輻射）の量を示す局所平均 SAR の最大値を規定値以下に抑制することを可能としている。そのため、携帯型無線端末 10 は、2 種類の無線通信周波数に対応するための導電性平板 11 を備えることに特徴を有している。

【0039】導電性平板 11 は、シールドケース 2 に対して片端が開放端とされている導電性平板の所定位置にスリット 12、13 a 及び 13 b が入れられている。導電性平板 11 は、短絡端から開放端までの長さが L_1 で幅 W_1 の矩形形状の平板 11 A と、短絡端から開放端までの長さが L_2 で幅 W_2 の矩形形状の平板部 11 B とが短絡導体 7 に近い位置で一体化した形状とされている。すなわち、スリット 12 が平板部 11 A と 11 B とを隔てた形状になっている。

【0040】上述した第 1 の実施の形態からも明らかのように、スリット 13 a 及び 13 b によって、導電性平板 11 の実効長を無線通信周波数の波長の 4 分の 1 としながら、導電性平板 11 の実際の長さを無線通信周波数の波長の 4 分の 1 の長さより短くすることができる。すなわち、平板部 11 B は、短絡端から開放端までの距離 L_2 が第 2 の無線通信周波数 1.8 [GHz] の波長 λ_2 の 4 分の 1 の長さであるが、平板部 11 A は、スリット 13 a 及び 13 b によって、短絡端から開放端までの距離 L_1 が第 1 の無線通信周波数 900 [MHz] の波長 λ_1 の 4 分の 1 の長さよりも短くなっている。

【0041】したがって、導電性平板 11 に所定形状のスリットを入れることによって、導電性平板 11 の短絡端と開放端との間の長さを無線通信周波数の波長の 4 分の 1 の長さより短くすることが可能であり、携帯型無線端末の筐体を小さくする場合に有効である。ここでスリットは、図 3 に示したような開口スリットであっても構わない。

【0042】続いて、本発明の第 3 の実施の形態の一構成例として示す携帯型無線端末 20 を図 5 を用いて具体的に説明する。携帯型無線端末 20 は、図 1 に示す携帯

型無線端末 1 と基本構成を同じくするため、同様の構成については同一の番号を用いて表記し、詳細な説明を省略する。

【0043】携帯型無線端末 20 は、2 種類以上の異なる無線通信周波数を使用可能な無線通信システムのそれぞれの周波数に対応して、何れの無線通信周波数を使用した場合でも、当該携帯型無線端末から発生している電磁波のうち人体の特定部位に吸収される電磁波（人体に対する輻射）の量を示す局所平均 SAR の最大値を規定値以下に抑制することを可能としている。そのため、携

10

帯型無線端末 20 は、2 種類の無線通信周波数に対応するための導電性平板 21 を備えることに特徴を有している。

【0044】導電性平板 21 は、シールドケース 2 に対して片端が開放端とされている第 1 の実施の形態として示す導電性平板 3 の所定位置にスリット 22 と、スリット 23 a 及び 23 b と、スリット 24 a 及び 24 b とが入れられている。導電性平板 21 は、短絡端から開放端までの長さが L_3 で幅 W_3 の矩形状の平板 21 A と、短絡端から開放端までの長さが L_4 で幅 W_4 の矩形状の平板部 21 B とが短絡導体 7 に近い位置で一体化した形状とされている。すなわち、スリット 22 が平板部 21 A と 21 B とを隔てた形状になっている。

20

【0045】上述した第 1 の実施の形態からも明らかなように、スリット 23 a 及び 23 b、スリット 24 a 及び 24 b によって、導電性平板 21 の実効長を無線通信周波数の波長の 4 分の 1 としながら、導電性平板 21 の実際の長さを無線通信周波数の波長の 4 分の 1 の長さより短くすることができる。すなわち、平板部 21 A は、短絡端から開放端までの距離 L_3 が第 1 の無線通信周波数である 900 [MHz] の波長 λ_1 の 4 分の 1 の長さより短く、平板部 21 B も同様に短絡端から開放端までの距離 L_4 が第 2 の無線通信周波数である 1.8 [GHz] の波長 λ_2 の 4 分の 1 の長さよりも短い。

30

【0046】したがって、導電性平板 21 に所定形状のスリットを入れることによって、導電性平板 21 の短絡端と開放端との間の長さを無線通信周波数の波長の 4 分の 1 の長さより短くすることが可能であり、携帯型無線端末の筐体を小さくする場合に有効である。ここでスリットは、図 3 に示したような開口スリットであっても構

40

われない。

【0047】以上説明したように、上述した第 2 及び第 3 の実施の形態に示す導電性平板を携帯型無線端末に適用すれば、2 つの異なる無線通信周波数を使用可能な無線通信システムのうち、何れの無線通信周波数を使用した場合でも、当該携帯型無線端末から発生する電磁波のうちの局所平均 SAR の最大値を規定値以下に抑制することが可能である。

【0048】上述した第 1 乃至第 3 の実施の形態に示す各スリットは、導電性平板の実効長を無線通信周波数の

50

波長の $((2n+1)/4)$ 倍（ただし、 n は、零を含む自然数である。）、すなわち、無線通信周波数の波長の 4 分の 1 の奇数倍とするような形状であればよく、スリットの位置、導電性平板の幅に対するスリットの深さ、及び幅等は、図 1 乃至図 3 に示した形状に限定されるものではない。

【0049】なお、本発明は上述した実施の形態のみに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能であることは勿論である。

【0050】

【発明の効果】以上詳細に説明したように本発明に係るアンテナ装置は、給電点からアンテナ素子に給電するとともに給電点から接地導体へ高周波電流が流れることによってアンテナ素子及び接地導体がアンテナとして動作するアンテナ装置であって、所定形状でなる導電性平板の一方の片端が接地導体に短絡され、他端が接地導体から電気的に開放された高周波電流抑制手段を備え、高周波電流抑制手段は、一方向に対して垂直方向を長手方向とするスリットを有する。

【0051】したがって、本発明に係るアンテナ装置によれば、所定形状のスリットを有する高周波電流抑制手段によって、発生する電磁波のうち人体の特定部位に吸収される単位時間及び単位質量当たりの電磁波（人体に対する輻射）の量の最大値を規定値以下に抑制することが可能である。また、導電性平板の実効長を無線通信周波数の波長の $((2n+1)/4)$ 倍（ただし、 n は、零を含む整数である。）としながら、導電性平板の実際の短絡端と開放端との間の長さを無線通信周波数の波長の $((2n+1)/4)$ 倍（ただし、 n は、零を含む整数である。）より短くすることが可能であり、当該アンテナ装置を適用した通信機器の小型化を実現する際に有効である。

【0052】また、導電性平板が複数の無線通信周波数に対応している場合であっても、各々の無線通信周波数に対応して、それぞれ発生する電磁波のうち人体の特定部位に吸収される単位時間及び単位質量当たりの電磁波（人体に対する輻射）の量の最大値を規定値以下に抑制することが可能であり、当該アンテナ装置を適用した通信機器の小型化を実現する際に有効である。

【0053】本発明に係る携帯型無線端末は、給電点からアンテナ素子に給電するとともに給電点から接地導体へ高周波電流が流れることによってアンテナ素子及び接地導体がアンテナとして動作するアンテナ装置を有する携帯型無線端末であって、信号の送受信を行うための回路基板が接地導体によって被覆され、所定形状でなる導電性平板の一方の片端が接地導体に短絡され、他端が接地導体から電気的に開放された高周波電流抑制手段を備え、高周波電流抑制手段は、一方向に対して垂直方向を長手方向とするスリットを有する。

【0054】したがって、本発明に係る携帯型無線端末

によれば、所定形状のスリットを有する高周波電流抑制手段によって、発生する電磁波のうち人体の特定部位に吸収される単位時間及び単位質量当たりの電磁波（人体に対する輻射）の量の最大値を規定値以下に抑制することが可能である。また、導電性平板の実効長を無線通信周波数の波長の $((2n+1)/4)$ 倍（ただし、 n は、零を含む整数である。）としながら、導電性平板の実際の短絡端と開放端との間の長さを無線通信周波数の波長の $((2n+1)/4)$ 倍（ただし、 n は、零を含む整数である。）より短くすることが可能であり、当該携帯型無線端末の小型化を実現する際に有効である。

【0055】また、導電性平板が複数の無線通信周波数に対応している場合であっても、各々の無線通信周波数に対応して、それぞれ発生する電磁波のうち人体の特定部位に吸収される単位時間及び単位質量当たりの電磁波（人体に対する輻射）の量の最大値を規定値以下に抑制することが可能であり、当該携帯型無線端末の小型化を実現する際に有効である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態として示す携帯型無線端末に備えられる導電性平板の概略を示す構成図である。

*【図2】本発明の第1、第2及び第3の実施の形態として示す携帯型無線端末を使用して通話する際に、携帯型無線端末から発生する電磁波の局所平均SARが最大となる箇所を模式的に示す模式図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態として示す携帯型無線端末に備えられる導電性平板の概略を示す構成図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態として示す携帯型無線端末に備えられる導電性平板の構成の概略を示す構成図である。

【図5】本発明の第3の実施の形態として示す携帯型無線端末に備えられる導電性平板の構成の概略を示す構成図である。

【図6】従来の携帯型無線端末に備えられる導電性平板の構成の概略を示す構成図である。

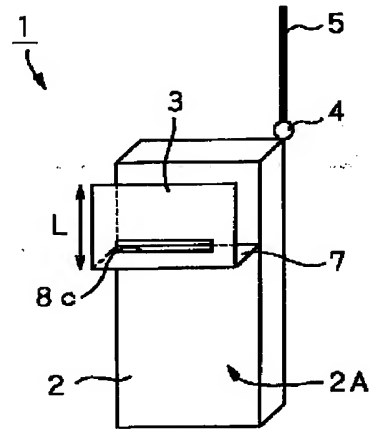
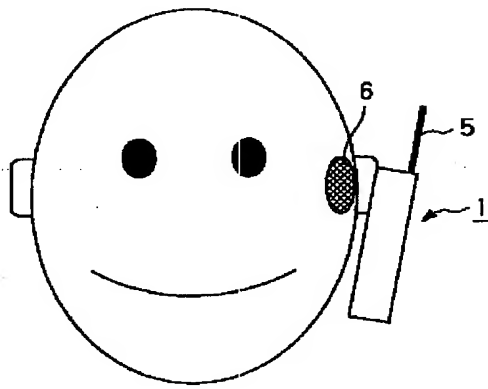
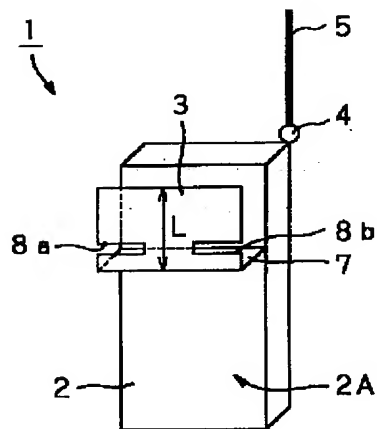
【符号の説明】

1, 10, 20 携帯型無線端末、2 シールドケース、3, 11A, 11B, 21A, 21B 導電性平板、4 アンテナ給電部、5 アンテナ、6 ホットスポット、7 短絡導体、8a, 8b, 12, 13a, 13b, 22, 23a, 23b, 24a, 24b スリット

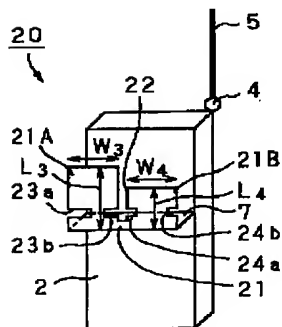
【図1】

【図2】

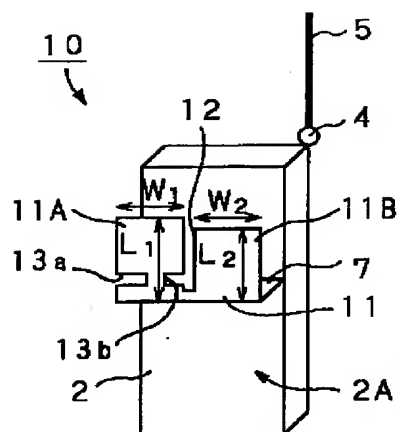
【図3】



【図5】



【図4】



【図6】

